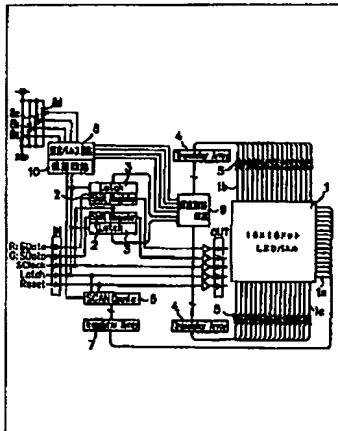


===== PAJ =====

- TI - LIGHT EMISSION DIODE DISPLAY DEVICE
- AB - PURPOSE: To set optimum brightness and a color tone for each display color and to improve the efficiency of the load designing of a driving circuit by independently adjusting the brightness of each light emission diode for each combination of light emission diodes which illuminate.
- CONSTITUTION: A brightness pulse circuit 8 consists of four PWM circuits which are actuated according to a latch signal and pulse signals outputted by the respective circuits are a red adjustment signal and a green adjustment signal. The widths of pulses outputted by those PWM circuits can independently be adjusted by external variable resistors 8a-8d. A brightness adjusting circuit 9 is provided with an illumination detecting circuit, a brightness adjustment signal selecting circuit, and an illumination data control circuit for each one-dot illumination data. The brightness adjusting circuit 9 limits the pulse widths of red illumination data and green illumination data sent from a latch circuit 3 and outputs them and inputs the red adjustment signal and green adjustment signal for monochromatic light emission and mixed color light emission of orange from the illumination pulse circuit 8.
- PN - JP6019425 A 19940128
- PD - 1994-01-28
- ABD - 19940425
- ABV - 018228
- AP - JP19920197811 19920630
- GR - P1730
- PA - TAKIRON CO LTD
- IN - TERANISHI KAN
- I - G09G3/32 ; G09G3/20



<First Page Image>

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-19425

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51) Int.Cl.⁵ 識別記号 廣内整理番号
G 0 9 G 3/32 8729-5G
3/20 K 8729-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-197811

(22)出願日 平成4年(1992)6月30日

(71) 出題人 000108719

タキロン株式会社

大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号

(72) 発明者 寺西 賢

大阪市中央区安土町2丁目3番13号 タキ
ロン株式会社内

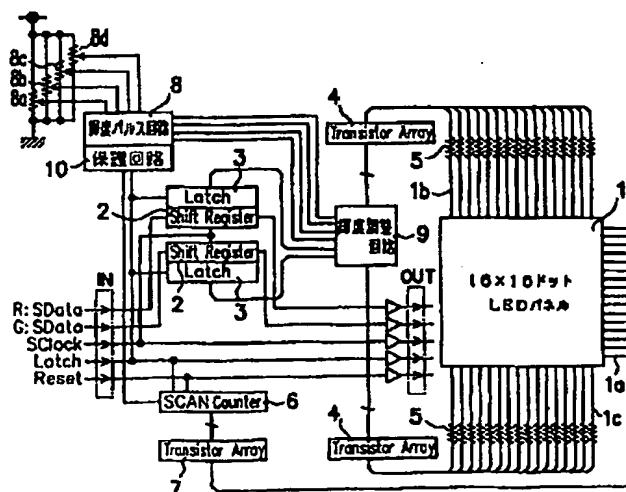
(74)代理人 弁理士 中井 宏行

(54)【発明の名称】 発光ダイオード表示装置

(57) 【要約】

【構成】 点灯する発光ダイオードの組み合わせごとに
 対応する輝度調整信号により各発光ダイオードの輝度を
 調整する。

【効果】 点灯する発光ダイオードの組み合わせごとに各発光ダイオードの輝度を独立して調整することができるので、各表示色ごとに最適な輝度、または発光の色調を設定することができ、駆動回路の負荷設計も効率よく設定できるようになる。



6は、保護回路10によってラッチ信号Latchがアクティブとなった後の一定期間だけ出力が抑制されることにより、各行の表示データを確実に分離しLEDパネル1上での表示ににじみ等が発生するのを防止するようになっている。

【0007】また、上記発光ダイオード表示装置のドライバ回路には、図6に示すように、輝度パルス回路8が設けられている。この輝度パルス回路8は、ラッチ信号Latchに基づいて起動される2個のパルス幅を可変コントロールの可能な回路、例えば、PWM (Pulse Width Modulation) 回路からなり、これらのPWM回路から出力されるパルス信号のパルス幅が外付けされた可変抵抗器8a, 8bによって任意に調整できるようになっている。そして、この輝度パルス回路8の各PWM回路が20出力するパルス信号は、赤色調整信号ENRと緑色調整信号ENGとして上記ラッチ回路3, 3に送られるようになっている。ラッチ回路3, 3では、これらの赤色調整信号ENRと緑色調整信号ENGを出力イネーブル信号として用い、これらがHレベルの場合のみ点灯データRData及び点灯データGDataを出力するようになっている。

【0008】従って、図7に示すように、赤色調整信号ENRよりも緑色調整信号ENGの方がパルス幅が狭くなるように調整されている場合に、最初のラッチ信号Latchの立ち上がりによって時刻t21に赤色の点灯データRDataaがのみがHレベルになると、本来次のラッチ信号Latchの立ち上がりである時刻t23までHレベルが維持されるこの赤色の点灯データRDataが出力を抑制され、時刻t22に立ち下がる点灯データROUTとして出力されることになる。また、時刻t23に緑色の点灯データGDataがのみがHレベルになると、本来次のラッチ信号Latchの立ち上がりである時刻t25までHレベルが維持されるこの緑色の点灯データGDataが出力を抑制され、時刻t24に立ち下がる点灯データGOutとして出力されることになる。さらに、時刻t25に赤色の点灯データRDataと緑色の点灯データGDataが共にHレベルになると、本来次のラッチ信号Latchの立ち上がりである時刻t28までHレベルが維持されるこれらの点灯データRDataと点灯データGDataが出力を抑制され、緑色の点灯データGDataは時刻t26に立ち下がる点灯データGOutとして出力され赤色の点灯データRDataは時刻t27に立ち下がる点灯データROUTとして出力されることになる。

【0009】この結果、従来の発光ダイオード表示装置は、輝度パルス回路8に外付けされた可変抵抗器8a, 8bを調整することにより、点灯データRDataと点灯データGDataのパルス幅を任意に変更し、LEDパネル1上の赤色と緑色のLEDの発光輝度を調整することができるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記発光ダイオード表示装置では、赤色と緑色のLEDの発光輝度

を調整するだけであるため、これらのLEDがそれぞれ単独で単色発光する場合と同時に混合色(オレンジ色)で発光する場合とを区別して輝度の調整を行うことができなかった。このため、従来は、例えばオレンジ色の混合色発光時に輝度が最適となるように可変抵抗器8a, 8bを調整すると、単色発光時の各LEDの輝度が適当でなくなり、逆に単色発光時の輝度、または発光の色調が最適となるように調整すると、オレンジ色の混合色発光時の輝度、または発光の色調が適当でなくなるというように、単色発光とオレンジ色の混合色発光時で共に最適な輝度に調整することが困難になるという問題が発生していた。また、従来は、オレンジ色の混合色発光時に負荷が最大となるため、この場合に合わせてドライバ回路の負荷設計を行っていたので、単色発光時の効率が悪くなるという問題も発生していた。

【0011】本発明は、上記事情に鑑み、単色発光時と混合色発光時で独立に各LEDの輝度を調整することができる発光ダイオード表示装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、各画素ごとに発光色の異なる2種類以上の発光ダイオードがそれぞれマトリクス状に配置され、この各画素ごとに、点灯データの点灯の指示に応じて、各発光ダイオードの単色発光と複数の発光ダイオードの組み合わせによる混合色の発光とを行うことができる発光ダイオード表示装置において、各画素における発光ダイオードの1種類以上のそれぞの組み合わせについて、この組み合わせを構成する各発光ダイオードごとに操作によって変更可能な輝度調整信号を発生する輝度調整信号発生回路と、各色の点灯データが点灯を指示している発光ダイオードの組み合わせを検出する点灯検出回路と、輝度調整信号発生回路が発生する輝度調整信号のうち、点灯検出回路が検出した発光ダイオードの組み合わせに対応する各発光ダイオードの輝度調整信号を選択して出力する輝度調整信号選択回路と、輝度調整信号選択回路が選択した各輝度調整信号に基づきそれぞれ対応する発光ダイオードの点灯データを制御して輝度を調整する点灯データ制御回路とを備えたことを特徴としている。

【0013】

【作用】輝度調整信号発生回路は、各画素における発光ダイオードの1種類以上の組み合わせごとに輝度調整信号の組を発生する。従って、発光ダイオードの種類がn種類であるとすると、これらから1種類以上の発光ダイオードを取り出す組み合わせは数1に示すN組が存在し、

【0014】

【数1】

ライト信号ENB によって点灯データRData と点灯データGData のパルス幅を共通にマスクすることにより、表示全体の明度を調整することもできるようになっている。

【0025】輝度パルス回路8は、ラッチ信号Latch に基づいて起動される4個のPWM回路からなり、それそれのPWM回路から出力されるパルス信号が上記赤色調整信号ENR、緑色調整信号ENG、赤色調整信号ENOR及び緑色調整信号ENOGとなる。また、これらのPWM回路が outputするパルスの幅は、外付けされた可変抵抗器8a～8d によってそれぞれ独立に調整できるようになっている。また、可変抵抗のかわりにスイッチを用いてよい。

【0026】上記輝度調整回路9から出力される16ビットずつの赤色の点灯データRData と緑色の点灯データGData は、それぞれトランジスタアレイ4、4及び電流制限抵抗5、5を介してLEDパネル1の16本ずつのYR 軸ライン1b とYG 軸ライン1c に送られるようになっている。

【0027】LEDパネル1のX軸ライン1a には、走査カウンタ6の16ビットの出力がトランジスタアレイ7を介して接続されている。走査カウンタ6は、上記ラッチ信号Latch によってカウントを行い、このカウント値をデコードして出力する回路である。そして、この走査カウンタ6は、リセット信号Reset によってカウント値がリセットされるようになっている。また、この走査カウンタ6には、保護回路10の出力が接続されている。保護回路10は、ラッチ信号Latch に基づきこの走査カウンタ6のカウント値が切り替わる際に一定時間だけデコード出力を制限する回路であり、これによって表示のにじみ等を防止することができるようになる。

【0028】なお、上記点灯データSData、シフトクロック信号SClock、ラッチ信号Latch 及びリセット信号Reset は、外部から入力端子IN を介して入力されると共に、出力端子OUT を介して次のドライバ回路に送られるようになっている。

【0029】上記構成の発光ダイオード表示装置の動作を説明する。

【0030】外部からシリアルに送られて来た赤色と緑色の点灯データSData は、それぞれシフトクロック信号SClockに基づいてシフトレジスタ2、2により順次シフトされる。そして、16ビットずつの点灯データSData が各ドライバ回路のシフトレジスタ2、2にそれぞれセットされると、ラッチ信号Latch に基づいてこれらの点灯データSData が一齊にラッチ回路3、3に転送されパラレル信号に変換されて出力される。すると、これらラッチ回路3、3から出力された16ビットずつの点灯データRData と点灯データGData は、輝度調整回路9によって輝度を調整されてトランジスタアレイ4及び電流制限抵抗5を介しLEDパネル1の16本ずつのYR 軸ラ

10

20

30

40

50

イン1b とYG 軸ライン1c に送られる。また、走査カウンタ6は、このラッチ信号Latch に基づいてカウントを行い、LEDパネル1の16本のX軸ライン1a を順に走査する。従って、ラッチ回路3、3から出力された16ビットずつの点灯データRData と点灯データGData は、LEDパネル1の走査行における赤色と緑色の各LED に送られ1行分の表示が行われる。

【0031】上記のようにして1行分の表示が行われている間には、次の点灯データSData がシフトレジスタ2、2によって順次シフトされる。そして、これらが再びラッチ回路3、3に転送され16ビットずつの点灯データRData と点灯データGData として出力されると、LEDパネル1における次の行が表示され、これの繰り返しにより16行全ての表示が行われる。また、16行全ての表示が完了すると、リセット信号Reset に基づいて走査カウンタ6のカウント値がリセットされるので、再び最初の状態に戻り、以降これを繰り返すことによりダイナミック駆動方式の表示が行われる。

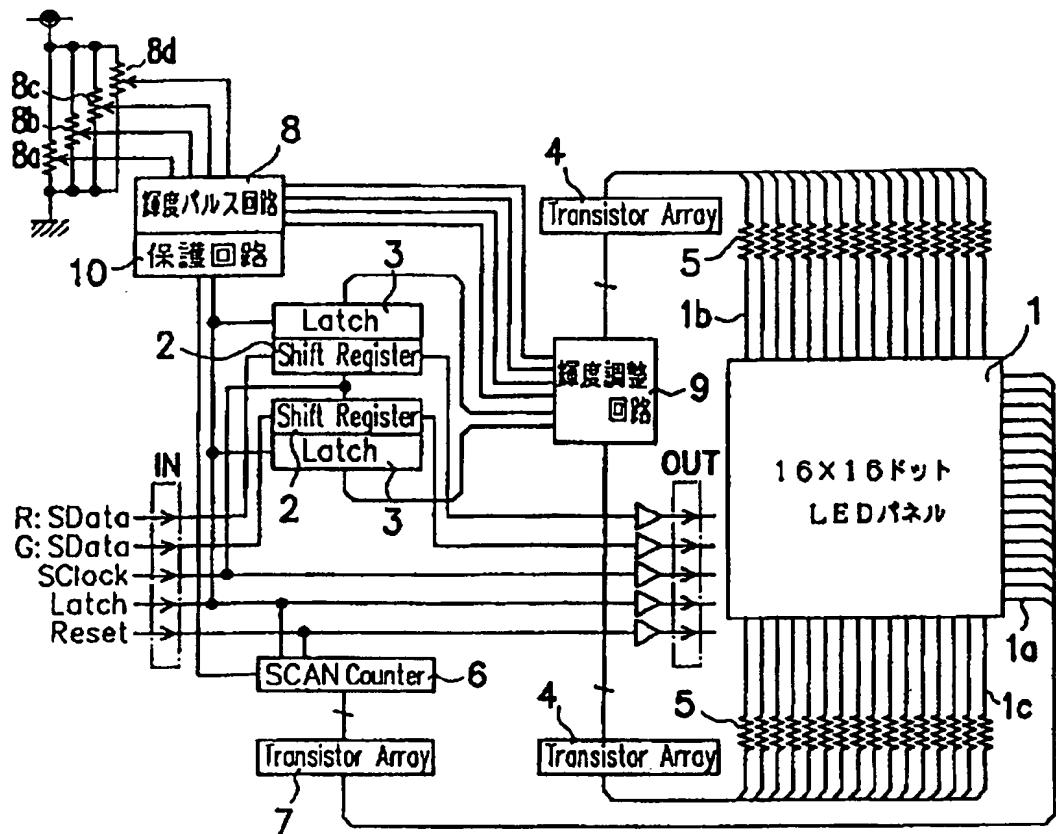
【0032】上記発光ダイオード表示装置におけるドライバ回路の輝度調整回路9の動作を図3に基づいて説明する。

【0033】輝度パルス回路8では、可変抵抗器8a～8d によって、単色発光時の赤色調整信号ENR 及び緑色調整信号ENG とオレンジ色の混合色発光時の赤色調整信号ENOR 及び緑色調整信号ENOG がそれぞれ異なるパルス幅を有するように設定されているものとする。即ち、図示のように、これらの信号がラッチ信号Latch の立ち上がりに同期して一齊に立ち上がると、まず緑色調整信号ENOG が最初に立ち下がり、次に赤色調整信号ENOR が立ち下がり、さらに遅れて緑色調整信号ENG が立ち下がり、最後に赤色調整信号ENR が立ち下がるように設定される。

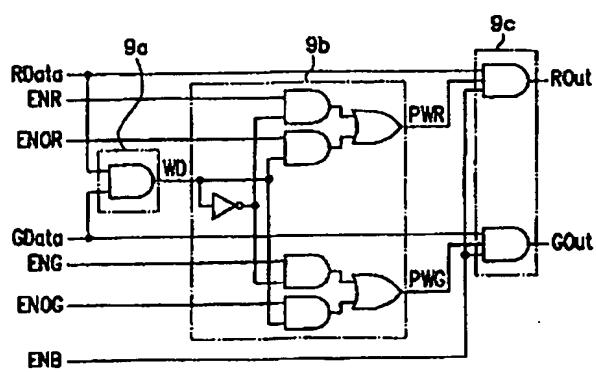
【0034】ここでは、輝度調整回路9にラッチ信号Latch の立ち上がりごとに切り替わって入力される1ビットずつの点灯データRData と点灯データGData に注目する。まず、時刻t1において、赤色の点灯データRData のみがHレベルになると、点灯検出回路9a がoutputする検出信号WD はLレベルとなる。従って、輝度調整信号選択回路9b では、単色発光時の赤色調整信号ENR と緑色調整信号ENG が選択され、これがそれぞれ赤色選択信号PWR 及び緑色選択信号PWG として出力される。すると、本来次のラッチ信号Latch の立ち上がりである時刻t3までHレベルが維持される赤色の点灯データRData が点灯データ制御回路9c において赤色選択信号PWR にマスクされ時刻t2に立ち下がる点灯データROUT として出力される。このため、赤色の単色発光時には、輝度パルス回路8がoutputする赤色調整信号ENR によって赤色のLED の輝度が調整されることになる。

【0035】次に、上記時刻t3において、赤色の点灯データRData がLレベルに戻り、緑色の点灯データGData のみがHレベルになった場合も、点灯検出回路9a が

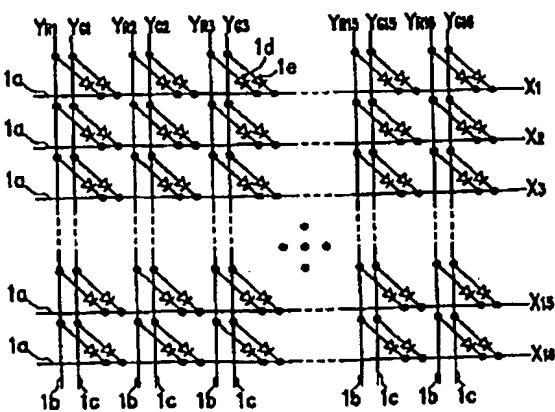
【図1】



【図2】



【図4】



【図7】

